

# ВОПРОСЫ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ НЕПРЕРЫВНЫХ РЛС С МАЛЫМ УРОВНЕМ БОКОВЫХ ЛЕПЕСТКОВ И РЕГУЛИРУЕМЫМИ ПОТЕРЯМИ В ОТНОШЕНИИ СИГНАЛ-ШУМ

Шаповалова А.А., Кошевой В.М.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Кошевой В.М.

Одесская национальная морская академия, Украина

E-mail: anna\_shapovalova@bk.ru

**Аннотация** — Проведен анализ прохождения различных сигналов через рассогласованный фильтр и исследована зависимость отношения сигнал-шум от уровня боковых лепестков.

## 1. Введение

Большое значение в практическом судовождении представляет судовой радиолокатор. Разработан морской радиолокатор, использующий непрерывное излучение в виде фазокодированных сигналов, которые имеют значительно меньшую максимальную мощность излучения. В работе рассматривается обработка сигналов непрерывных РЛС. С помощью специальной весовой обработки (рассогласованной фильтрации) обеспечивается сколь угодно малый уровень боковых лепестков при контролируемых потерях в отношении сигнал-шум.

## 2. Основная часть

При прохождении сигнала типа М-последовательности через согласованный фильтр на выходе получаем боковые лепестки, равные  $-1$ . Данные боковые лепестки маскируют слабые цели или слабые сигналы при передаче информации. При прохождении М-последовательности через рассогласованный фильтр мы получаем выходной сигнал с нулевыми боковыми лепестками. В данном случае появляются большие потери в отношении сигнал-шум.

Расчет потерь в отношении сигнал-шум  $\rho$ , когда вместо согласованной обработки используется рассогласованная выполняется по формуле

$$\rho = \left(\frac{C}{Ш}\right)_P / \left(\frac{C}{Ш}\right)_C = \frac{\left(\int_{-\infty}^{\infty} s(t)w(t)dt\right)^2 \cdot N_0}{N_0 \int_{-\infty}^{\infty} w^2(t)dt \cdot \int_{-\infty}^{\infty} s^2(t)dt} = \frac{\left(\int_{-\infty}^{\infty} s(t)w(t)dt\right)^2}{\int_{-\infty}^{\infty} w^2(t)dt \cdot \int_{-\infty}^{\infty} s^2(t)dt},$$

где  $s(t)$  — сигнал;  $w(t)$  — весовая функция фильтра;  $(C/Ш)$  — отношение мощности сигнала к мощности шума.

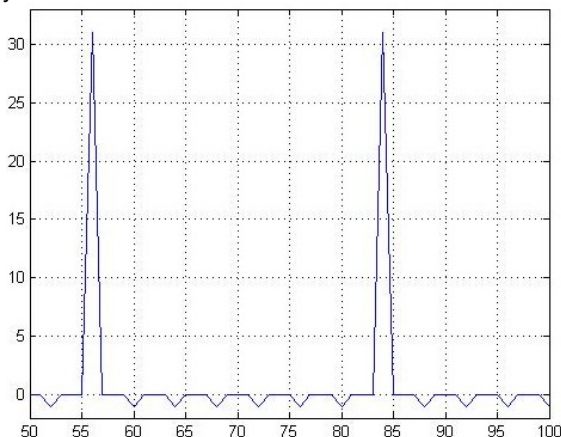


Рис. 1

Далее рассматривались сигналы, которые при подавлении боковых лепестков позволяют получить меньшие потери в отношении сигнал-шум. На рис. 1

изображен сигнал на выходе рассогласованного фильтра при числе импульсов в сигнале  $N=12$ . На рис. 2 изображен сигнал на выходе рассогласованного фильтра при числе импульсов в сигнале  $N=60$ . Данные сигналы получаем путем генерирования любой М-последовательности с периодическим сигналом  $N=4$  [1-1-1-1].

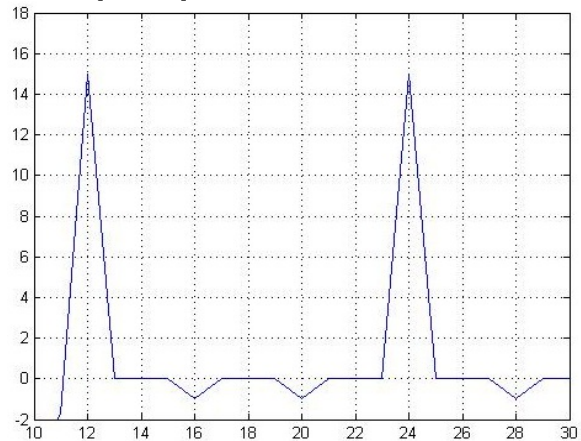


Рис. 2

## 3. Заключение

Таким образом, уменьшаются потери в отношении сигнал-шум и уменьшается постоянная разрешения по времени. Также показывается качество выделенного сигнала на фоне мешающих отражений, когда сигнал находится внутри отражающей помехи.

## 4. Список литературы

- [1] Кошевой В.М. О возможностях полного подавления боковых лепестков взаимной функции неопределенности в заданной области / В.М. Кошевой, М.Б. Свездлик // Радиотехника и электроника. — 1974. — № 9. — С. 1839.
- [2] Ипатов В.П. Полное подавление боковых лепестков периодических корреляционных функций фазоманипулированных сигналов / В.П. Ипатов. — Радиотехника и электроника. — 1977. — № 8. — С. 1600.

## PROBLEMS OF THE SIGNAL PROCESSING OF THE RADAR WITH LOW SIDELOBES AND ADJUSTABLE LOSSES IN THE SIGNAL-TO-NOISE RATIO

Shapovalova A.A., Koshevoy V.M.

Scientific adviser: Koshevoy V.M.

Odessa National Maritime Academy, Ukraine

**Abstract** — The features of the signal passing through the mismatched filter are investigated. The dependence of the signal-to-noise ratio vs. the side lobes level.